

Salzwirkung im Boden

Auswirkungen von Streusalzmissionen auf die Bodenfruchtbarkeit entlang von Hauptverkehrsstraßen

Programm / Ausschreibung	Mobilität der Zukunft, Mobilität der Zukunft - Transnational, DACH 2021	Status	abgeschlossen
Projektstart	15.09.2021	Projektende	14.09.2024
Zeitraum	2021 - 2024	Projektlaufzeit	37 Monate
Keywords	Streusalzeintrag; Ernteminderertrag; Pflanzentestentwicklung; Bodenanalyse; Bodenfruchtbarkeit		

Projektbeschreibung

Streusalz kann während und nach der Ausbringung in Bereiche neben den betroffenen Straßen verfrachtet werden (z.B. durch Windverfrachtung, Austrag mit Schnee oder Regenwasser etc.) und so in den Boden von direkt angrenzenden landwirtschaftlich genutzten Flächen gelangen. Eine Erhöhung des Salzgehaltes im Boden kann durch direkte Wirkung auf die Pflanze (Erhöhung des osmotischen Wasserpotenzials) einen Stressfaktor für das Pflanzenwachstum darstellen. Darüber hinaus kann das Pflanzenwachstum auch indirekt durch Wirkungen des Salzes auf den Boden (z.B. Krümelstruktur und Wasserhaltekapazität, Mikrobiom des Bodens) negativ beeinflusst werden.

Ziel dieses Projektes ist es physikalische, chemische und biologische Bodenparameter, die durch Streusalzeinwirkung entlang von Autobahnen und Schnellstraßen beeinflusst werden können, in systematisch aufgebauten Versuchsanlagen zu messen und daraus in Kombination mit einer umfassenden Literaturrecherche jene Parameter (Art und Größe) zu identifizieren, die für eine mögliche Verminderung der Bodenfruchtbarkeit verantwortlich sein können. Daraus soll ein Werkzeug entwickelt werden um an konkreten Standorten eine mögliche Wirkung von Streusalz auf landwirtschaftliche Kulturen bewerten zu können.

Hierzu werden an ausgewählten Standorten Versuchsfelder in unterschiedlicher Entfernung vom Straßenrand angelegt und über zwei Winterperioden regelmäßig beprobt. Im Vorfeld werden durch den Vergleich alter und neuer Straßenabschnitte langfristige Effekt der Streusalzeinwirkung untersucht, weiters wird durch die Transplantation von Bodenmonolithen von unbelasteten in belastete Bereiche auch die kurzfristige Wirkung von Streusalz auf den Boden untersucht. Die Arbeit mit Monolithen ermöglicht die Minimierung von Artefakten durch Erhaltung der ungestörten Bodenstruktur. Ergänzend zu diesen Freilanduntersuchungen wird ein Pflanzenwachstumstest entwickelt, in dem Kulturpflanzensorten mit unterschiedlicher Salzeempfindlichkeit zur direkten Testung der Wirkung von salzbelasteten Bodenproben auf das Pflanzenwachstum verwendet werden.

Basierend auf den Ergebnissen dieses Projektes soll eine fundierte und nachvollziehbare Bewertung von Streusalzeinwirkung auf die Bodenfruchtbarkeit entlang von Autobahnen und Schnellstraßen möglich sein.

Abstract

Road salt can be transferred to soils of agricultural areas along highways (e.g. via wind-, rain or snowfall- displacement). An

increased salt concentration in the soil can directly affect plant growth via increasing the osmotic potential, but also can have indirect effects on plants via potential impairment of soil parameters (e.g. crumb structure, water holding capacity, soil microbiome).

The aim of the project is to identify relevant parameters that indicate a potential influence on soil fertility by performing physical, chemical and biological measurements in well-designed experimental sites along highways. The data will be set into relation with literature data to develop a tool for the assessment of salt on soil fertility and consequently potential harvest loss of a crop at a site along a road.

Test fields will be installed at selected sites to take samples with increasing distance from the roads over to winter periods. By comparing old and new road sections long-term effects of salt exposure along highways will be investigated. In addition, short-time effects will be investigated by transplanting "clean" soil monoliths from unexposed areas into salt-exposed areas close to the roadside. Working with monoliths ensures an undisturbed soil structure and thus helps to reduce generation of artifacts which might appear, if excavated soil would be transferred. In addition to the field test a plant-growth-test will be developed for the assessment of growth inhibition by salt exposed soil samples. For this purpose, crop-cultivars with different salt-sensitivity will be selected to directly investigate growth effects on plants by salt-exposed soil samples. Based on the results of this project a scientifically sound and comprehensible assessment of salt effects on soil fertility along highways will be facilitated.

Endberichtkurzfassung

Im Projekt „Salzwirkung im Boden“ wurde untersucht, ob es in Feldern, die an hochrangige Straßen angrenzen, zu einem Eintrag von Streusalz kommt, der zu einer negativen Auswirkung auf die Bodenfruchtbarkeit im Sinne einer Ertragsminderung führt. Hierzu wurden Feldversuche an vier Standorten neben Autobahnen und Schnellstraßen in Österreich und Pflanzenwachstumstests mit ausgewählten Kulturpflanzen durchgeführt.

Während zweier Streuperioden konnten im Feldversuch Erhöhungen der Chloridkonzentrationen und der elektrischen Leitfähigkeiten in den Böden (untersuchte Tiefenstufen von 0-20 cm und 20-40 cm) unmittelbar neben den Autobahnen und Schnellstraßen nachgewiesen werden. Mit zunehmender Entfernung von der Fahrbahn nahmen die Werte rasch ab. Einzelne Erhöhungen gegenüber den Referenzproben in 50 m Entfernung konnten bis zu rund 15 m neben der Fahrbahn gemessen werden.

Die erhöhten Messwerte nahmen zeitlich rasch wieder ab und erreichten am Ende der Streuperiode wieder die Ausgangswerte, die zu Beginn der Streuperiode vorgelegen waren. Bei Düngergaben der Bauern während der Vegetationsperiode wurden vergleichbare Werte für die elektrische Leitfähigkeit erreicht, wie im Winter nach einem Streuereignis.

Die Analyse der Bodenproben zeigte außerdem eine langfristige Erhöhung der Natriumgehalte unmittelbar neben der Straße, der auf die Immission des Streusalzes zurückgeführt werden kann. Diese Erhöhung nahm allerdings mit zunehmender Distanz von der Fahrbahn rasch ab und war in den Feldern so gering, dass davon keine negativen Einflüsse auf den Ertrag

der angebauten Feldfrüchte abgeleitet werden kann.

Pflanzenwachstumstests mit Mais, Sojabohne und Ackerbohne, die mit den Böden von zwei Standorten am Rande des Feldes neben der Straße durchgeführt wurden, zeigten keine Hinweise auf eine Verringerung der Keimrate sowie der Biomassebildung in der frühen Wachstumsphase im Vergleich zu den jeweiligen Referenzböden in 50 Metern Entfernung. Die drei getesteten Pflanzenarten repräsentieren häufig angebaute Feldfrüchte im DACH-Raum und decken das Spektrum von sowohl salzsensitiveren als auch salztoleranteren Pflanzenarten ab. Diese Pflanzen wurden im Rahmen der Vorversuche aus 22 der am häufigsten angebauten Feldfrüchte ausgewählt. Sonderkulturen und Pflanzen aus Gärtnereibetrieben, sowie Bäume wurden in der vorliegenden Studie nicht betrachtet.

Zusammenfassend können die Ergebnisse dieser Studie so interpretiert werden, dass es zwar auf den untersuchten vier Standorten zu Effekten durch Streusalzausbreitung auf die benachbarten Felder kam (der erhöhte Na⁺-Gehalt ist als langfristiger Effekt der Salzstreuung zu betrachten), dass durch diese aber keine erheblichen negativen Einflüsse auf die Ertragsfähigkeit des Bodens zu erwarten sind.

Projektkoordinator

- TERRA Umwelttechnik GmbH

Projektpartner

- AIT Austrian Institute of Technology GmbH